

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-060542

(43)Date of publication of application : 26.02.2002

(51)Int.Cl.

C08J 11/24  
B01J 27/232  
C07C 27/02  
C07C 31/20  
C07C 67/28  
C07C 69/82  
C08J 11/16  
// C08L 67:00

(21)Application number : 2000-247236

(71)Applicant : TEIJIN LTD

(22)Date of filing : 17.08.2000

(72)Inventor : ISHIDA KENJI  
MIYAMOTO MASANORI  
NAKAJIMA MINORU  
SATO KAZUHIRO

## (54) METHOD FOR RECOVERING USEFUL COMPONENT FROM POLYESTER WASTE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To establish a method for effectively recovering EG and DMT as useful components from polyester wastes including natural fibers.

SOLUTION: A natural fiber containing wasted polyester is treated under conditions under which the natural fibers substantially do not fuse and/or decompose. The polyalkylene terephthalate is depolymerized with EG, and the natural fibers are removed as a solid matter by solid liquid separation. The polyalkylene terephthalate containing EG solution drawn out from the liquid side of the solid liquid separation is treated with MeOH to recover DMT and EG.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-60542

(P 2 0 0 2 - 6 0 5 4 2 A)

(43) 公開日 平成14年2月26日 (2002.2.26)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
C08J 11/24		C08J 11/24	4F301
B01J 27/232		B01J 27/232	M 4G069
C07C 27/02		C07C 27/02	4H006
31/20		31/20	A
67/28		67/28	

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全6頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-247236 (P 2000-247236)

(22) 出願日 平成12年8月17日 (2000.8.17)

(71) 出願人 000003001

帝人株式会社

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

(72) 発明者 石田 憲二

愛媛県松山市北吉田町77番地 帝人株式会  
社松山事業所内

(72) 発明者 宮本 政教

愛媛県松山市北吉田町77番地 帝人株式会  
社松山事業所内

(74) 代理人 100077263

弁理士 前田 純博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリエステル廃棄物からの有効成分回収方法

(57) 【要約】

【課題】 天然繊維を含むポリエステル廃棄物から、有効成分としてのEGとDMTとを効率よく回収する手法を確立すること。

【解決手段】 天然繊維を含有する廃棄されたポリエステルを、天然繊維が実質的に溶融及び／又は熱分解しない条件下で、ポリアルキレンテレフタレートはEGで解重合し、天然繊維は固形物として固液分離で除去し、該固形分離の液側から抜き出したポリアルキレンテレフタレートが含まれるEG溶液は、MeOHで処理して、DMTとEGとを回収する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 天然繊維とポリアルキレンテレフタレートとから実質的に成るポリエステル廃棄物から有効成分を分離回収する方法であって、該廃棄物を下記(a)～(c)の各工程に逐次的に通過させて、有効成分としてのテレフタル酸ジメチルとアルキレングリコールとを分離回収することを特徴とする、ポリエステル廃棄物からの有効成分回収方法。

(a) 110～210℃の温度下、解重合触媒を含むエチレングリコール中に、ポリエステル廃棄物を投入する工程。

(b) 工程(a)通過後、天然繊維を固形物の状態で固液分離して取り出す工程。

(c) 工程(b)の残留物に、エステル交換反応触媒とメタノールとを添加・投入してエステル交換反応を行い、テレフタル酸ジメチルとエチレングリコールとを得た後、両者を分離回収する工程。

【請求項2】 工程(c)における分離回収を蒸留又は固液分離操作によって行う、請求項1記載の分離回収方法。

【請求項3】 工程(a)で用いる解重合触媒として、アルカリ金属の炭酸塩、酸化物、アルカリ土類金属の炭酸塩、酸化物、酢酸マンガ、酢酸亜鉛からなる群から選ばれた少なくとも1種の化合物を用い、且つその添加量をポリエステル廃棄物の重量を基準として0.1～10%とする、請求項1記載の分離回収方法。

【請求項4】 工程(a)で用いるエチレングリコール量を、ポリアルキレンテレフタレートを基準として0.5～2.0重量倍とする、請求項1記載の分離回収方法。

【請求項5】 工程(b)で分離した固形物を、更にエチレングリコールで洗浄し、天然繊維に付着している有効成分を分離除去する、請求項1記載の分離回収方法。

【請求項6】 工程(b)で固形物を取り出した後の残留物を蒸留・濃縮し、留出したエチレングリコールは工程(a)で循環再使用し、留残物は次工程へ送液する請求項1記載の分離回収方法。

【請求項7】 蒸留・濃縮操作を、解重合槽に仕込んだポリエステル廃棄物中から工程(b)で分離した天然繊維を差し引いた重量と、エチレングリコールとの重量比が0.5～2の範囲となるように行う、請求項6記載の回収方法。

【請求項8】 蒸留・濃縮操作を1.33～100kPaの圧力下で行う、請求項6記載の分離回収方法。

【請求項9】 ポリアルキレンテレフタレートがポリエチレンテレフタレートである、請求項1記載の分離回収方法。

【請求項10】 天然繊維が綿である、請求項1記載の分離回収方法。

【請求項11】 天然繊維が麻である、請求項1記載の分離回収方法。

【請求項12】 請求項1記載の回収テレフタル酸ジメチルを、テレフタル酸製造原料として用いる、有効成分の再利用方法。

【請求項13】 請求項1記載の回収テレフタル酸ジメチルを、ビス(β-ヒドロキシエチル)テレフタレート製造原料として用いる、有効成分の再利用方法。

【請求項14】 請求項1記載の回収テレフタル酸ジメチルを、ポリエステル製造の原料として用いる、有効成分の再利用方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポリエステル廃棄物から有効成分を回収する方法に関し、更に詳しくは、ポリアルキレンテレフタレートと天然繊維とから実質的に成るポリエステル廃棄物から、有効成分としてのテレフタル酸ジメチルとエチレングリコールとを効率よく分離・回収する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ポリアルキレンテレフタレートは、その化学的安定性が優れていることから、繊維、フィルム、樹脂などの生活関連資材、飲料水、炭酸飲料用ボトル等の食品分野等に大量に生産・使用されている。

【0003】しかしながら、生産量、使用量の増大に伴って大量に発生する、繊維、フィルム、樹脂製品の廃棄物、規格外品のポリアルキレンテレフタレート(以下、単にポリエステル廃棄物と略記することもある。)の処理費用は製品コストにも係わってくるのみならず、これらの処理は現在大きな社会問題となっており、そのリサイクル方法につき各種の提案がなされている。

【0004】しかしながら、ポリエステル廃棄物を熔融成形により品質グレードの低いものに転化するマテリアルリサイクルは、いわゆる“使い捨て”の状況を大いに改善してはいるが、得られたリサイクル製品は再度リサイクルすると更に品質が低下するために、その用途が限られ、最終的にポリアルキレンテレフタレートの廃棄を回避することは困難である。

【0005】また、ポリエステル廃棄物を燃料として用いる、サーマルリサイクルも行われている。この方法は、ポリエステル廃棄物の燃焼熱の再利用という利点は有するが、ポリエステル廃棄物を焼失させることに他ならないため、ポリアルキレンテレフタレート原料の損失及び二酸化炭素の発生という問題が有り、省資源及び地球環境保全の面からは好ましくない。

【0006】他方、上記二種類のリサイクル方法に対して、ポリエステル廃棄物をその構成成分へ変換・回収し、再度重合反応によってポリアルキレンテレフタレートを製造し再利用する、ケミカルリサイクルも検討されている。

【0007】即ち、回収したポリエステル廃棄物をメタノール(以下、MeOHと略記することがある。)と反

応させ、テレフタル酸ジメチル（以下、DMTと略記することがある。）とアルキレングリコールとして回収するケミカルリサイクルは、基本的にロス無く化合物を循環再使用するので、本来目的とする資源再利用が可能となる。

【0008】しかしながら、流通業や家庭から排出されるポリエステル廃棄物には、樹脂やフィルムの他に、繊維廃棄物では通常天然繊維との混紡（主に、綿、麻との混紡）繊維という形で廃棄されることも多い。

【0009】混入した天然繊維はポリエステル廃棄物の加熱操作・反応操作等の過程で分解し機器類の損傷、悪臭の発生、その他の問題を生じる恐れがある。さらに分解物が、回収したDMTとアルキレングリコールの品質を著しく低下させる恐れもある。このため、上記ケミカルリサイクルにおいて、ポリエステル廃棄物を有効利用するには、これに含まれる天然繊維を分離する事が必要である。

【0010】従来、ポリエステル廃棄物の回収方法としては、ポリアルキレンテレフタレート（以下、EGと略記することがある。）で解重合し、次いでMeOHでエステル交換反応させてDMTを得るという方法がグリコリスエーエステル交換反応法として広く知られ、工業的にも実施されている。

【0011】しかしながら、天然繊維の熱分解温度は、動物繊維が130℃程度、植物繊維が200℃程度と低いため、通常200～240℃で実施されている上記グリコリス法では天然繊維の熱分解のために天然繊維を含むポリアルキレンテレフタレートのケミカルリサイクルは、その適用が困難であった。このため、テレフタル酸ジメチル、パラトルイル酸メチル、イソフタル酸ジメチル等の芳香族エステルにポリエステルを溶解分離する方法（米国特許第5866622号）が提案されているが、分離性能やコスト的に高くなる等の問題があり、実質的には天然繊維を含むポリエステル廃棄物は、通常、他のポリエステル廃棄物とは前処理で選別除去され、ケミカルリサイクルは行われていないのが現状である。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、従来技術が有していた問題点を解決し、天然繊維とポリアルキレンテレフタレートとから実質的になるポリエステル廃棄物から、DMTとEGとを効率よく回収する手法を確立することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記の従来技術に鑑み鋭意検討を行った結果、触媒を使用し、天然繊維の熱分解等の問題を惹起しない温度でポリエステル廃棄物をEGで解重合すれば、混入している天然繊維を固形物のまま残せ、簡単に分離回収できる事を見出し、本発明を完成するに至った。

【0014】すなわち、本発明の目的は、天然繊維とポ

リアルキレンテレフタレートとから実質的に成るポリエステル廃棄物から有効成分を分離回収する方法であって、該廃棄物を下記(a)～(c)の各工程に逐次的に通過させて、有効成分としてのテレフタル酸ジメチルとアルキレングリコールとを分離回収することを特徴とする、ポリエステル廃棄物からの有効成分回収方法によって達成することができる。

(a) 110～210℃の温度下、解重合触媒を含むエチレングリコール中に、ポリエステル廃棄物を投入する工程。

(b) 工程(a)通過後、天然繊維を固形物の状態で固液分離して取り出す工程。

(c) 工程(b)の残留物に、エステル交換反応触媒とメタノールとを添加・投入してエステル交換反応を行い、テレフタル酸ジメチルとエチレングリコールとを得た後、両者を分離回収する工程。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明が対象としているポリエステル廃棄物とは、天然繊維とポリアルキレンテレフタレートとから実質的になる混合物であって、ここで”実質的に”とは、該天然繊維及びポリアルキレンテレフタレートが、全ポリエステル廃棄物を基準として50wt%未満であるような場合には、本発明の方法が対象としていないことをいう。

【0016】本発明の回収方法においては、ポリエステル廃棄物を上述の(a)～(c)の各工程に逐次的に通過させることが必要である。以下、各工程について説明する。

【0017】工程(a)においては、ポリエステル廃棄物を110～210℃の温度下、解重合触媒を含むEG中に投入する必要がある。ここで、該EGの温度が110℃未満であると、解重合時間が非常に長くなり効率的ではなくなる。一方、210℃を越えると天然繊維の熱分解が顕著になり、回収品の品質を低下させることとなる。該温度の好ましい範囲は、天然繊維として植物性繊維を含む場合は140～190℃、天然繊維として動物性繊維を含む場合は110～140℃である。なお、触媒の添加量については、あまりに多いと経済的でなくなるので、ポリエステル廃棄物を基準として0.1～10重量%程度とすればよく、これらの条件下で、1～10時間加熱保持する。

【0018】更に、該工程(a)に供給するEGとポリアルキレンテレフタレートとの重量比は0.5～20程度に設定することが好ましく、比率がこの範囲にある時には、ポリエステル廃棄物の形状によらずに解重合時間が大幅に変わることもなく、最終的に再使用するEGの精製コストを抑えることも可能である。該重量比は1～5とすることが好ましい。

【0019】なお、ポリエステル廃棄物とEGとの接触及びポリエステル廃棄物の昇温には、溶融槽内の攪拌、

外部ポンプによる槽内液の循環等の操作を併用することによって、溶融時間を短縮出来る等の効果を得ることもできるが、過度の攪拌等は動力の無駄になるので槽内の液が流動している程度であれば十分である。

【0020】次に、工程(b)においては、工程(a)を通過させたポリエステル廃棄物を固液分離する必要がある。該ポリエステル廃棄物はスラリー状態を形成しており、このスラリーを固液分離するにあたっては各種の固液分離装置が使用可能であって、天然繊維の混入が少ない場合には異物除去を目的とするフィルターを用いて

もよい。

【0021】工程(b)の操作により得られるポリエステル廃棄物は、EGとポリエステル廃棄物との重量比率が原料仕込基準で0.5～2.0になるまでこのオリゴマーを含んだ液を濃縮することが好ましい。

【0022】オリゴマー含有のEG液を濃縮する手段としては、蒸留操作によって簡便に行うことが出来、該蒸留操作は減圧下で実施する必要がある、使用するEGの沸点、天然繊維の熱分解温度が140℃以上で顕著になる事、固液分離操作で微少粒子となった天然繊維が流れ込んでくる事等を考慮し1.33～100kpa、好ましくは1.33～6.7kpaでの減圧蒸留操作を行うことが好ましい。

【0023】最後に、工程(c)においては、工程(b)の分離液に、好ましくは上述した比率までオリゴマーを濃縮した溶液に、エステル交換反応触媒とMeOHとを添加・投入してエステル交換反応を行い、DMTとEGとを得た後、両者を分離回収する。

【0024】該エステル交換反応はポリエステル廃棄物を基準として、MeOHを200～400重量%投入し、同時にエステル交換反応触媒を、ポリエステル廃棄物を基準として1～10重量%投入する。エステル交換反応槽内の圧力は大気圧下近傍で、エステル交換反応温度は65～85℃で反応を進行させればよい。

【0025】該エステル交換反応は0.5～5時間で完了し、固形状態のDMT、MeOH、EGのスラリーとなる。該スラリーからDMTを回収するにあたっては、常套手段として固液分離装置が適用出来るが、いずれの方法を採用してもよい。

【0026】なお、MeOH、EG中にはDMTが少量溶解してスラリー状態を形成しており、該スラリーは冷却した後、固液分離装置に供給する。該固液分離操作によって得られたDMTのケーキは、母液としてのMeOHとEGとを含んでいるので、該ケーキは新しいMeOHの中に投入、攪拌し、再度スラリー化して、DMTを洗浄する。得られたスラリーは再度固液分離装置に供給し、DMTのケーキと母液のMeOHとに分離する。

【0027】この洗浄操作の繰り返し回数は、回収するDMTの要求品質によって一義的に定まるが、通常2～4回の操作を行えばよい。また、常套手段として各洗浄

段階での母液MeOHは、循環させることもできる。さらに、該洗浄操作は連続式で行っても回分式で行ってもよい。

【0028】なお、DMTから固液分離したEGとMeOHとの混合液は、溶解したDMT、解重合触媒及びエステル交換反応触媒を含有しており、EG、MeOHは再度プロセスで使用するため各々に分離精製される。この精製操作は、蒸留により行うことが好ましいが、蒸留操作に限定する必要はない。なお、蒸留により行う場合には、沸点の低いMeOHを最初に留去し、塔底に残る液を次の蒸留塔に供給し、EGを留去する。このとき、塔底にはEGに溶解したDMT、触媒及び繰り返し単位数1～3のオリゴマーが存在しているので、触媒使用量の削減と有効成分の回収率向上とを目的として、塔底液の一部を解重合槽に戻してもよい。

【0029】なお、上述の固液分離操作で回収したDMTには、ポリエステル廃棄物中に含まれた埃、砂など微量の固形物が混入する可能性もあるので、DMTの要求品質の程度に応じて、必要であれば減圧蒸留で精製してもよく、該精製操作における塔底液の一部を解重合槽に戻してもよい。

【0030】以下、本発明の回収方法の一態様を示したフロー図(図1)を用いて、本発明の回収方法をさらに具体的に説明する。

【0031】まず、粉碎したポリアルキレンテレフタレート、解重合触媒、EGを解重合槽(図中1)に同時に仕込み、ポリエステル廃棄物を解重合する。

【0032】該解重合槽(図中1)でEGに溶解しない天然繊維は固液分離装置(図中2)で分離でき、固形物として系外に取り除く。なお、該固形物は、更に洗浄槽(図中3)でEGによって洗浄を行って、固形物表面の付着物は、解重合槽(図中1)に循環させ、固形物は天然繊維として分離することができる。ここで、解重合槽の滞留時間は1～10時間、内温は110～190℃とすればよい。

【0033】次いで、解重合反応が終了したアルキレンテレフタレートを、仕込み重量比でEGとポリエステル廃棄物とが0.5～2となるように蒸留・濃縮槽(図中4)でEGを蒸留・留去し、留去したEGは解重合槽(図中1)へ循環供給することができる。

【0034】次いで、濃縮したポリエステル廃棄物解重合液をエステル交換反応槽(図中5)に供給し、更に、エステル交換反応触媒とMeOHとを供給することによって、ポリエステル廃棄物解重合液をDMTとEGとに転換する。この時、エステル交換反応槽内温は65～85℃、常圧で滞留時間0.5～5時間の容量を持たせるのが好ましい。

【0035】生成したDMTとEGとは過剰のMeOHと共に冷却し、ついで固液分離装置(図中6)に供給し、DMTのケーキとEG、MeOH液とに分離する。

ここで、DMTのケーキは母液としてのMeOHを含まれているので、再度MeOHでスラリー化し（図示せず）再度固液分離する。

【0036】さらに、2回洗浄したDMTのケーキをDMT蒸留塔（図中7）に供給し、精製したDMTを回収する。該蒸留塔（図中7）塔底の釜残は一部解重合槽（図中1）に戻し、残りを系外に廃棄する。

【0037】一方、固液分離装置（図中6）で分離したEGとMeOHとの混合液をMeOH蒸留塔（図中8）に供給しMeOHを留去する。この留去MeOHはエス

テル交換反応槽（図中5）に供給するMeOHの一部として使用することができる。

【0038】さらに、MeOH蒸留塔（図中8）塔底の釜残は、EG蒸留塔（図中9）に供給し、EGを留去する。留去したEGの一部は解重合槽（図中1）に供給するEGとして使用し、残ったEGは回収して系外に取出す。

【0039】なお、該蒸留塔（図中9）の釜残の一部は解重合槽（図中1）に戻し、残りは廃棄物として系外に抜出す。

【0040】以上の操作を行うことによって、天然繊維とポリアルキレンテレフタレートとから実質的になるポリエステル廃棄物から、有効成分としてのDMTとEGとを容易に回収する事が可能となる。

【0041】

【実施例】以下、実施例により本発明の内容を更に具体的に説明するが、本発明はこれにより何ら限定を受けるものではない。尚、実施例中の各数値は以下の方法により求めた。また、実施例中において特に断らない限り「部」は「重量部」を示す。

【0042】（1）テレフタル酸ジメチル、モノヒドロキシエチルテレフタレート、ビスヒドロキシエチルテレフタレート含有量（%）：解重合を行った後に含有されているDMT、蒸留前後の液に含有されているDMT、蒸留釜残液に含まれているモノヒドロキシエチルテレフタレート（以下、MHE Tと略記することがある。）、及びビスヒドロキシエチルテレフタレート（以下、BHETと略記することがある）をガスクロマトグラフィー（ヒューレット パッカード社製 HP-5890、キャピラリーカラム：ジーエルサイエンス社製TC-1701使用）によって定量した。

【0043】（2）EG含有量（%）：解重合を行った後に含有されているEG量、及び蒸留前後の液に含有されているEGをガスクロマトグラフィー（島津製作所社製 GC-7A、充填式カラム充填剤：ジーエルサイエンス社製 ポリエチレングリコール6000使用）によって定量した。

【0044】（3）オリゴマー重量平均分子量：一部解重合し、熔融状態にあるポリアルキレンテレフタレートを試料とし、液クロマトグラフィー（日立製作所社製

L-4000）にて移動相としてテトラヒドロフランを用い、試料の溶媒としてヘキサフルオロ2-プロパノールとクロロホルムとの混合溶媒を用いて、標準ポリスチレンを用いて作成した検量線によって分子量を求めた。

【0045】【実施例1】EG399、7部をセパラブルフラスコに投入し、更に繊維状混紡生地（ポリエステル65%、綿35%の市販品）を切断したもの48、2部、炭酸ソーダ1、5部を投入し、攪拌下185℃で4時間保持した。

【0046】周囲を170℃に加熱している100メッシュ金網を濾材にした濾過装置に、上記EG液を投入し熱時濾過を実施した。フィルター上に残留している天然繊維を170℃に加熱したEG90部で洗浄し、洗浄液は別の受器に受けた。

【0047】熱時濾過で得られたEG液を6、7kpaの減圧蒸留で濃縮し、留分としてEGを309部回収した。

【0048】この濃縮液にエステル交換反応触媒として炭酸ソーダを5、55部とMeOH136、2部を投入した。常圧で液温を75℃、攪拌下1時間保持し、エステル交換反応を実施した。

【0049】得られたDMT、EGおよびMeOHの混合物を40℃まで冷却し、ガラス製3G-4のフィルターで濾過した。フィルター上に回収できたDMTを180部のMeOH中に投入し、40℃で攪拌洗浄し、再度ガラス製のフィルターで濾過した。この操作を2回繰り返した。

【0050】フィルター上に捕捉できたDMTを蒸留装置に仕込み、圧力6、7kpaの減圧蒸留で留分としてDMTを留出させ17、1部回収できた。投入したポリアルキレンテレフタレートを基準にするとDMTは54、5重量%回収できた。又、蒸留DMTの品質に問題はなかった。

【0051】【比較例1】解重合の温度を230℃とする以外は実施例1と同様な操作を行ったところ、得られたDMTは着色がみられ、明らかに品質的に問題が認められた。

【0052】

【発明の効果】本発明の方法によれば、天然繊維とポリアルキレンテレフタレートとから実質的になるポリエステル廃棄物から、DMTとEGとを簡便に回収する事が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の一態様を模式的に示したフロー図である。

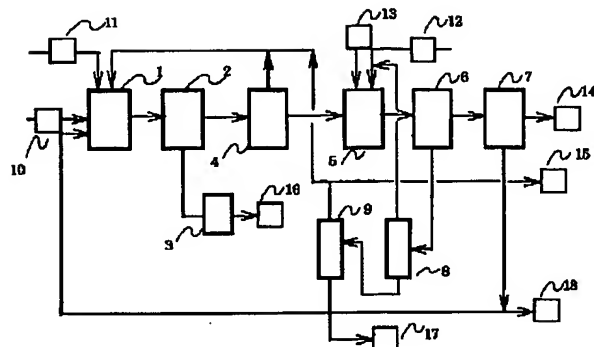
【符号の説明】

- 1 解重合槽
- 2 固液分離装置
- 3 洗浄槽
- 4 蒸留・濃縮槽
- 5 エステル交換反応槽

- 6 固液分離装置
- 7 DMT蒸留塔
- 8 MeOH蒸留塔
- 9 EG蒸留塔
- 10 粉碎したポリエステル廃棄物
- 11 解重合触媒
- 12 MeOH

- 13 エステル交換反応触媒
- 14 回収DMT
- 15 回収EG
- 16 天然繊維固形物
- 17 廃棄物
- 18 廃棄物

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

キーワード(参考)

C 07 C 69/82

C 07 C 69/82

A

C 08 J 11/16

C 08 J 11/16

// C 08 L 67:00

C 08 L 67:00

(72) 発明者 中島 実

愛媛県松山市北吉田町77番地 帝人株式会  
社松山事業所内

Fターム(参考) 4F301 AA25 AB03 CA09 CA23 CA32

CA33 CA41 CA61 CA64 CA65

CA68 CA71 CA72 CA73

(72) 発明者 佐藤 和広

愛媛県松山市北吉田町77番地 帝人株式会  
社松山事業所内

4G069 AA02 AA08 BB04A BB16A

BB16B BC01A BC02B BE08A

CB35 DA05 EA01Y

4H006 AA02 AC48 AC91 AD11 AD17

BA02 BA06 BS30 FE12 FG24

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**